

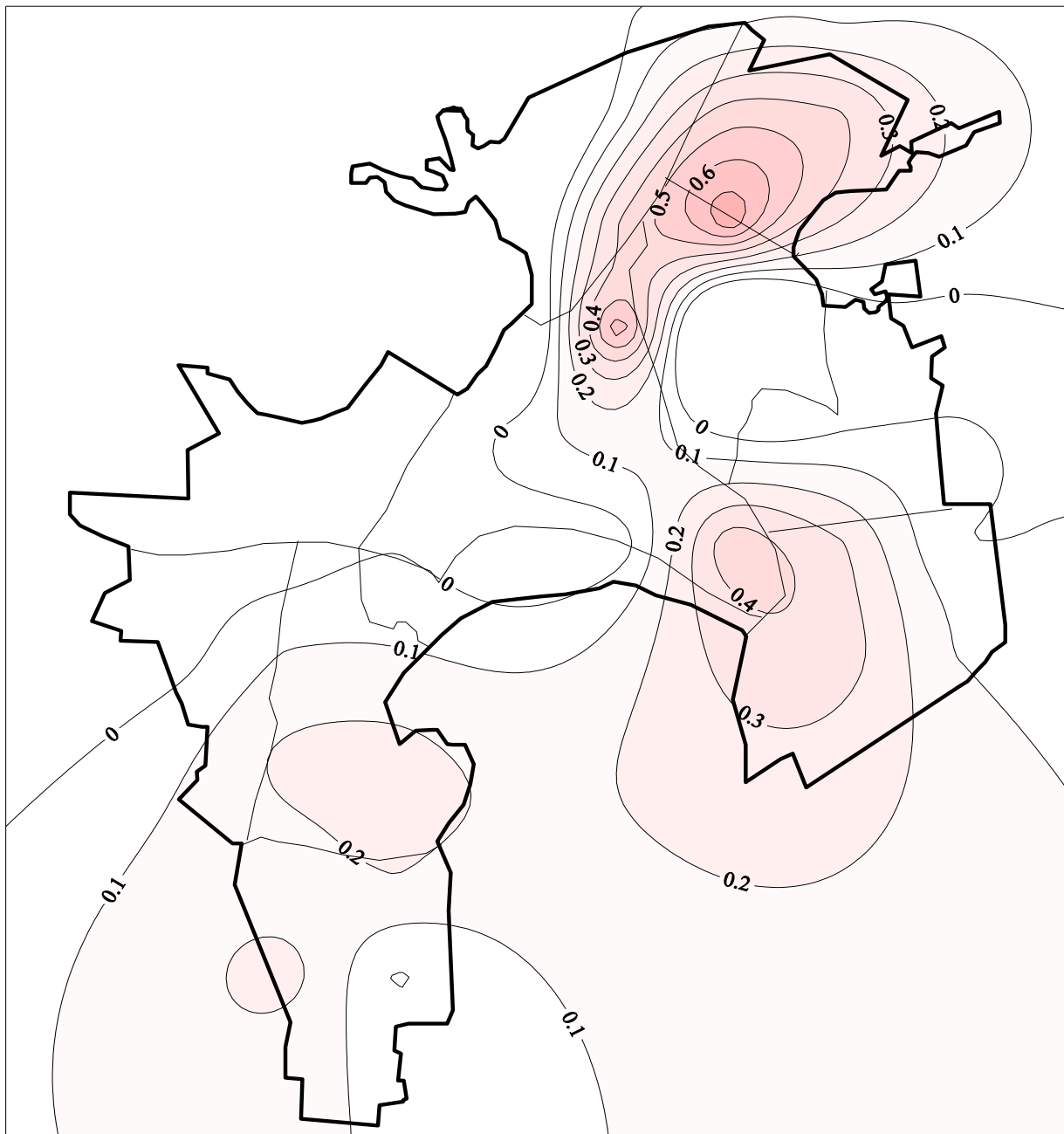
ЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ МІСТ

Фесюк В.О., д.г.н., проф., професор кафедри екології Луцького НТУ
Мороз І.А., к.х.н., доцент кафедри МіПФКМ Луцького НТУ
Луцький національний технічний університет

При підході до екологічної оптимізації довкілля міст, ми розділяємо думку В.С. Вишаренка (1990), що основним результатом діяльності по нормалізації екологічної ситуації у великих містах є досягнення екологічного балансу міста і навколишньої території, який може бути отриманий лише в тому випадку, коли загальний обсяг антропогенного навантаження міста на навколишнє середовище (АН) буде менше або дорівнює екологічному ресурсу території $EP_{\text{акт}}$ (тобто $АН \leq EP_{\text{акт}}$). Під екологічним ресурсом території розуміється сума хімічних, фізичних і біологічних факторів антропогенних впливів, що нейтралізуються екосистемами території без шкоди для себе. Іншими словами, це можна назвати екологічною ємністю території. З позиції конструктивної географії, різні функціональні типи міських ландшафтів володіють різними екологічними ресурсами. Найменші властиві промисловим майданчикам підприємств, промислово-складській забудові, дещо більші селітебним зонам, відносно найвищі – об'єктам комплексної зеленої зони міст. Це пояснюється величиною геодинамічного потенціалу [1].

У випадку, якщо потужність антропогенних навантажень, спричинених містом, буде перевищувати екологічний ресурс території, це неминуче приведе до руйнування екосистем і на наступному етапі до лавиноподібного скорочення ресурсів. Наслідком чого буде екологічний колапс системи “місто-регіон”, при якому екологічні взаємодії поміняють свої знаки, тобто регіон буде забруднювати місто в більшій мірі ніж “місто-регіон” [1, 2].

Важливим моментом досягнення такого балансу є врахування територіальної нерівномірності розподілу антропогенного навантаження на навколишнє середовище, вона визначається у залежності від щільності та потужності джерел забруднення й особливостей ландшафту, які визначають його стійкість та потенціал самовідновлення. Тому необхідним інструментом управління якістю міського середовища повинна бути екологічна карта системи “місто-регіон”, що враховує не тільки загальні, але і локальні екологічні характеристики. Перспективним напрямком розробки та втілення таких комплексних синтетичних карт є ГІС-технології. Методика побудови даних карт має певну специфіку – оскільки неможливо в абсолютних одиницях оцінити всі складові забруднення та антропогенної трансформації території міста, то використовується метод бальної оцінки, тобто значення усіх факторів, оцінені в балах, сумуються в межах кожного блоку (району міста), причому значення кожного з них визначається як середньоарифметична сум максимальної та мінімальної інтенсивностей фактора в кожній точці квадрата географічної сітки. Чим більше підсумкова сума балів, тим гостріша екологічна ситуація в даній точці [3].



Ступінь гостроти екологічної ситуації
(коефіцієнт екологічної оптимізації території)



Рис. 1. Ступінь гостроти екологічної ситуації території м. Луцька

Результати комплексного екологічного картування (по-суті, математико-картографічного моделювання) території міста забезпечують оптимальні можливості для чіткого конструктивно-географічного аналізу і прогнозу екологічної ситуації, визначення пріоритетності проведення екологічних заходів, формування стратегії і тактики екологічного планування і проведення контролю за природоохоронною діяльністю. Наявність подібної комп'ютерної еколого-картографічної моделі системи “місто-регіон” відкриває хороші можливості для широкого застосування методів математичного моделювання, зокрема, математичного програмування та теорії оптимізації. Причому предметом оптимізації може бути як екологічний стан міста так і територіальний розподіл обсягів коштів, що вкладаються в місті у раціональне використання природних ресурсів та охорону природи [2].

Таблиця 1. Універсальна екологічна шкала оптимізації умов існування (за В.Г. Гмошинським, 1977 із змінами та доповненнями авторів) [1]

Критерій оптимізації	Техніко-біологічні засоби нормалізації середовища існування	Категорія складності	Рівень категорії складності	Критерії оптимізації по категоріях складності
0,0-0,09	Практично не шкідливе для екологічних об'єктів середовище існування	I	–	–
0,1-0,19	Середовище існування, яке можна привести до нешкідливого стану лише завдяки організаційним заходам, без спеціальних технічних засобів	II	–	–
0,20-0,49	Середовище, яке можна привести в нешкідливий стан звичайними (раніше освоєними) засобами (фільтри для очистки газу і стандартні пристрої для очистки води і ґрунту)	III	Нижній (Н)	0,20-0,29
			Середній (С)	0,30-0,39
			Верхній (В)	0,40-0,49
0,50-0,79	Середовище, яке можна привести в нешкідливий стан за допомогою системи спеціальних техніко-біологічних засобів захисту	IV	Нижній (Н)	0,50-0,59
			Середній (С)	0,60-0,69
			Верхній (В)	0,70-0,79
0,80-0,97	Середовище, яке можна привести в нешкідливий стан комплексом техніко-біологічних засобів; потрібна розробка комплексу програм оздоровлення середовища, повна зміна технології виробництва	V	Нижній (Н)	0,80-0,89
			Середній (С)	0,90-0,95
			Верхній (В)	0,96-0,97
0,98-1,0	Ліквідація підприємств – джерел забруднення	VI	–	0,98-1,00

Як видно з рис. 1, суттєвою гострота екологічної ситуації є лише для промислових зон міста – Північно-Східної, Південно-Східної та Південно-Західної. В той же ж час у Північно-Західній частині міста ступінь гостроти екологічної ситуації не суттєвий. Це пояснюється не стільки відсутністю джерел забруднення довкілля, скільки значними екологічними ресурсами території, вищими значеннями геопотенціальної стійкості ландшафтів, меншою щільністю населення. На карті чітко видно локальні вогнища надзвичайно

високої гостроти екологічної ситуації, ступінь гостроти екологічної ситуації або, за формулюванням В.Г. Гмошинського (1977), критерій оптимізації середовища існування, становить 0,4-0,7. Згідно універсальної екологічної шкали оптимізації території міст, середовище існування в межах Південно-Східної та Південно-Західної промислових зон можна привести до нешкідливого стану звичайними (раніше освоєними) засобами (фільтри для очистки газу і стандартні пристрої для очистки води і ґрунту), а для Північно-Східної промислової зони необхідна розробка системи спеціальних техніко-біологічних засобів захисту довкілля.

Для досягнення екологічного балансу системи “місто-регіон”, необхідно здійснювати два основних напрямки екологічної діяльності:

- заходи зниження антропогенного навантаження на навколишнє середовище;
- заходи підтримки або збільшення екологічних ресурсів території.

Перший напрямок можна реалізувати за рахунок:

- зниження матеріально- і енергоємності продукції (наприклад, за даними Ф.В. Стольберга (2000) економія 1 кВт·год електроенергії запобігає забрудненню середовища, що виникає при спалюванні 0,3 кг умовного палива);
- уведення маловідходних технологій;
- удосконалення очисних установок;
- глибшої й повнішої утилізації виробничих та побутових відходів.

Заходи збільшення екологічних ресурсів системи “місто-регіон” поділяються на три основні групи [4]:

- природовідновлювальні, у ході яких відбувається відновлення порушених екосистем, відтворення лісів, рекультивація земель, очищення водойм у приміських зонах і ін.;
- природопідтримуючі, за допомогою яких попереджається прискорена деградація екосистем регіону;
- природоутворюючі, за допомогою яких збільшуються екологічні ресурси території.

Список використаних джерел

1. Гмошинский В.Г. Инженерная экология / В.Г. Гмошинский. – М.: Знание, 1977. – 64 с.
2. Мольчак Я.О. Луцьк: сучасний екологічний стан та проблеми. / Ярослав Мольчак, Василь Фесюк, Олена Картава. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2003. – 488 с.
3. Фесюк В.О. Конструктивно-географічні засади формування екологічного стану великих міст Північно-Західної України. / Василь Фесюк. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2008. – 344 ст.
4. Фесюк В.О. Луцьк: сталий розвиток та соціально-екологічні проблеми. / Василь Фесюк. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2014. – 304 с.